УДК 621.921
Єрмоленко В.М.[1], студент,*Шейко М.М.[2], докт.техн.наук*
[1]Національний технічний університет України «КПІ», vetal.ermlenk@gmail.com
[2]Інститут надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля НАН України, max-kiev@i.ua

ОГЛЯД ЕЛЕКТРОГАЛЬВАНІЧНИХ МЕТОДІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРАВЛЯЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Сучасні високоточні алмазні правлячі інструменти застосовують для відновлення різальної здатності абразивного круга або геометричної форми його робочої поверхні. Вони розрізняються технологічним призначенням, матеріалом різальних елементів, конструкцією (одно- і багатокристальні), типажем, габаритами, способом кріплення в правлячому пристрої, методом і кінематичними особливостями правки, точністю. Для виготовлення багатокристальних правлячих інструментів застосовують найбільш тверді зв'язки, найпоширеніша з яких – нікель-гальванічна.

Ролики на нікель-гальванічній основі є одношаровими й призначені для прецизійного профілювання абразивних кругів (у тому числі й блоків-кругів) на операції шліфування високоточних деталей складного профілю типу замків лопаток турбін, деталей підшипників, деталей з координатно-зв’язаними між собою поверхнями й іншими складними виробами. Вони забезпечують відхилення лінійних розмірів профілю - ± 5 і шорсткість обробленої поверхні Ra 0,02 ... 0,80 при високій якості поверхневого шару деталей.

До традиційних технологій виготовлення правлячих інструментів,саме роликів, відносяться методи електрогальваніки, які використовують, для закріплення алмазів в робочому шарі одношарових інструментів. Електрогальваніка включає в себе метод гальваностегії і метод гальванопластики.

При прямому осадженні металу (гальваностегія) алмазні зерна наноситься в електрогальванічній ванні в один шар з закріпленням нікелем на поверхні майбутнього інструменту по периферії корпусу, який має заздалегідь підготовлений профіль (Рис.1).

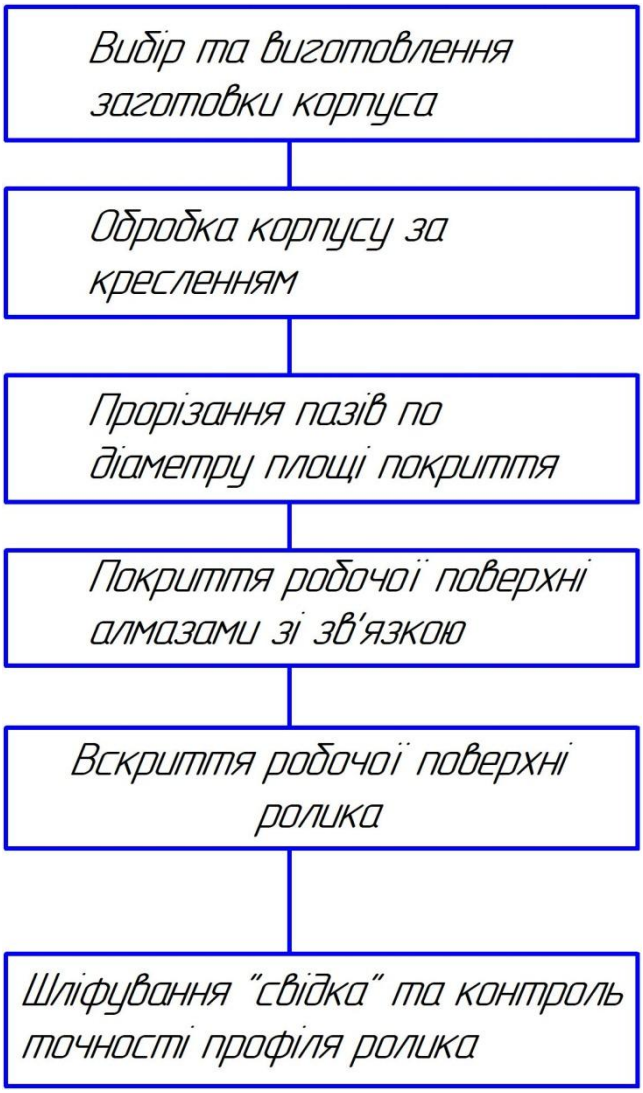

Рис.1 Схема технологічного процесу виготовлення правлячих роликів методом гальваностегії

При осадженні металу і закріпленні алмазів на матриці, що представляє собою копірформу (гальванопластика), майбутній профіль є дзеркальним відображенням, відтвореним на внутрішній частині графітового кільця, після видалення якого утворюється потрібний робочий профіль майбутнього інструменту (Рис.2).

Технології виготовлення правлячих роликів, розроблені в ІСМ НАН України, забезпечують отримання розмірів з точністю 10 ... 15 мкм при використанні методу гальваностегії і 3 ... 5 мкм - гальванопластики. При цьому досягається максимальна стійкість інструменту за рахунок орієнтації зерен алмазів в найбільш щільній кристалографічній площині.

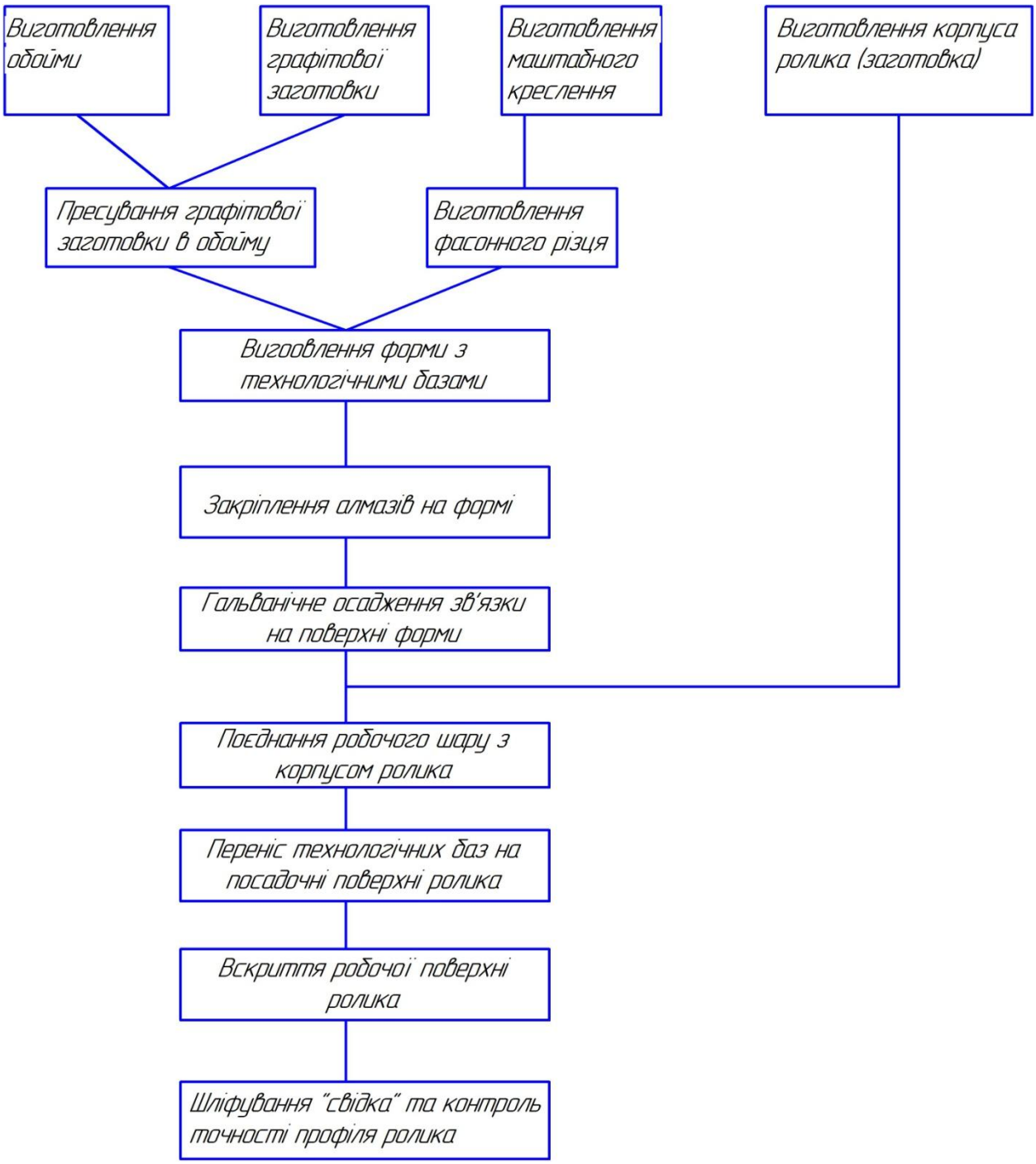

Рис.2 Схема технологічного процесу виготовлення правлячих роликів методом гальванопластики

Зазначені показники точності в порівнянні з традиційними методами гальваностегії і гальванопластики забезпечують точність 20 ... 25 і 8 ... 15 мкм відповідно, досягаються завдяки зменшенню флуктуацій в процесі формоутворення профілю, які виникають в технологічних ланках при виконанні окремих операцій; шляхом підбору частот вимушених коливань кожної ланки для уникнення арифметичного додавання амплітуд всіх коливань

і істотного зниження сумарної похибки, а також оптимізацією умов процесу електрогальваніки та інших факторів, в кінцевому підсумку,що впливають на точність виготовлення інструменту.

Ці технології відносяться до розряду енерго- і ресурсозберігаючих, так як для ведення процесу формоутворення робочого шару інструменту потрібно на два порядки менше енергоресурсів у порівнянні з методами вакуумного і звичайного спікання інструменту в прес-формах.

Алмазний порошок потрібно особливо міцний, з руйнівним навантаженням на стиск в межах від 100 до 200 Н. Зернистість знаходиться в межах 250/200 ... 1000/800. Дрібні порошки призначені для виготовлення дрібних профілів, великі - для пологих профілів без гострих кромок. природно, чим більше порошок, тим вище стійкість ролика.

Для досягнення високої точності профілю в межах 3 ... 5 мкм потрібене додаткове розсіювання шліфпорошків алмазів з метою досягти наявності суміжних фракцій не більше 5% по верхньому і нижньому межі.

Після виготовлення правлячий ролик вимагає, як правило, остаточного доведення профілю з метою усунення виступів окремих ріжучих зерен в робочому профілі. Після виготовлення, крім протоколу вимірів, до ролика додається репер (профільна пластина, на якій зафіксований робочий профіль ролика). на торцевих поверхнях базових фланців не допускаються написи і маркування, які можуть порушити точність установки ролика на робочій оправці.

Методом гальваностегії досягається точність форми 5 ... 10 мкм.

Гальванопластика дозволяє отримати точність профілю 3 ... 5 мкм.

Стійкість роликів коливається в залежності від виду операції правки: 10 ... 90 тис. правок.

Список літератури:

1. Химач О.В., Шейко М.Н. Правящие алмазные инструменты. В кн.: Инструменты из сверхтвердых материалов / под ред. Н.В. Новикова и С.А. Клименко. – Изд. 2-е. – М.: Машиностроение, 2014. – 608 с.

2. Химач О. В., Коломієць В.В. Отчет научно-исследовательской работы «Разработка конструкции и технологии изготовления правящих роликов и процесса шлифования замков лопаток ГТД»-1985.-с.56